

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. November 2004 (18.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/098777 A3

(51) Internationale Patentklassifikation: **B01L 3/00**,
B03C 5/02, B01J 9/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004981

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2004 (10.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 20 869.0 9. Mai 2003 (09.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): EVOTEC TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE];
Merowingerplatz 1a, 40225 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNELLE,
Thomas [DE/DE]; Koppenstrasse 65, 10243 Berlin
(DE). MÜLLER, Torsten [DE/DE]; Hartiegelstrasse 39,
12439 Berlin (DE).

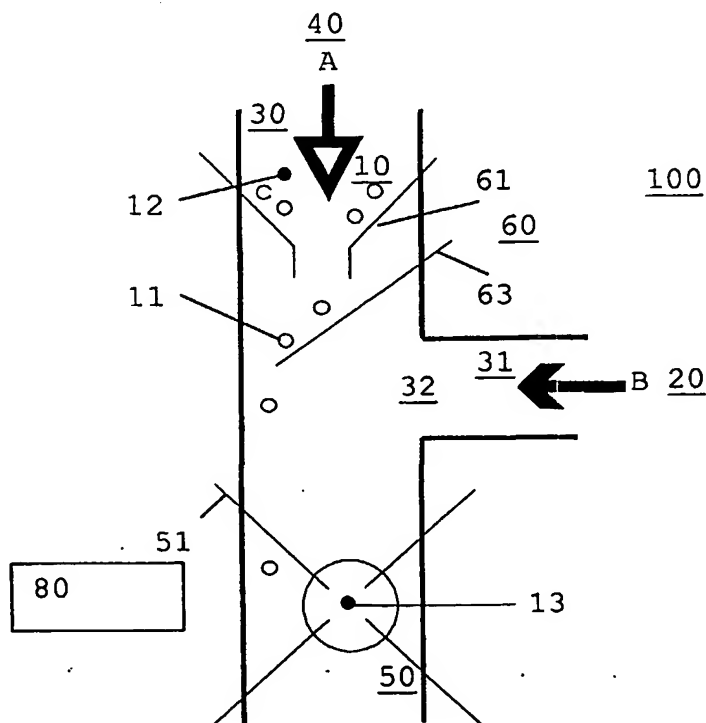
(74) Anwalt: HERTZ, Oliver; V. Bezold & Sozien,
Akademiestrasse 7, 80799 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHODS AND DEVICES FOR LIQUID-TREATING SUSPENDED PARTICLES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN ZUR FLÜSSIGKEITSBEHANDLUNG SUSPENDIERTER PARTIKEL



(57) Abstract: The invention relates to methods for treating at least one particle (10 - 13) with at least one reaction liquid (20) in a main channel (30) of a fluidic microsystem (100), comprising the following steps: moving the at least one particle (10 - 13) with a carrier liquid (40), which flows in a longitudinal direction of the main channel (30), up to a retaining device (50); at least partially retaining the at least one particle (13) under the action of a retention force exerted by the retaining device (50), and; feeding the reaction liquid (20) from at least one side channel (31) into the main channel (30) so that the at least one retained particle (13) is flown around by the reaction liquid (20). The retaining device (50) is placed in the main channel (30) downstream from a mouth (32) of the side channel (31), and the reaction liquid (20) flows through the retaining device (50) with a direction of flow that is oriented in the longitudinal direction of the main channel (30). The invention also relates to fluidic microsystems and electrode assemblies for carrying out said methods.

(57) Zusammenfassung: Es werden Verfahren zur Behandlung mindestens eines Partikels (10 - 13) mit mindestens einer Reaktionsflüssigkeit (20) in einem Hauptkanal (30) eines fluidischen Mikrosystems (100)

beschrieben, mit den Schritten: Bewegung des mindestens einen Partikels (10 - 13) mit einer Trägerflüssigkeit (40), die in einer Längsrichtung des Hauptkanals (30) strömt, bis zu einer Halteeinrichtung (50), mindestens

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/098777 A3



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

6. Januar 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

zeitweise Halterung des mindestens einen Partikels (13) unter der Wirkung einer Haltekraft, die von der Halteeinrichtung (50) ausgeübt wird, und Zuführung der Reaktionsflüssigkeit (20) von mindestens einem Seitenkanal (31) in den Hauptkanal (30), so dass das mindestens eine gehaltete Partikel (13) von der Reaktionsflüssigkeit (20) umspült wird, wobei die Halteeinrichtung (50) stromabwärts nach einer Mündung (32) des Seitenkanals (31) in den Hauptkanal (30) angeordnet ist und die Reaktionsflüssigkeit (20) mit einer Strömungsrichtung, die in die Längsrichtung des Hauptkanals (30) weist, durch die Halteeinrichtung (50) strömt. Es werden auch fluidische Mikrosysteme und Elektrodenanordnungen zur Umsetzung der Verfahren beschrieben.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/EP2004/004981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01L3/00 B03C5/02 B01J19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01L B03C B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 432 630 B1 (BLANKENSTEIN GERT) 13 August 2002 (2002-08-13) column 7, lines 3-12; figure 6	1-35
A	AHN C H ET AL: "A fully integrated micromachined magnetic particle manipulator and separator" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1994, MEMS '94, PROCEEDINGS, IEEE WORKSHOP ON OISO, JAPAN 25-28 JAN. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 25 January 1994 (1994-01-25), pages 91-96, XP010207750 ISBN: 0-7803-1833-1 the whole document ----- -/--	1-35

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2004

Date of mailing of the international search report

10 21 04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Skowronski, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte I Application No
PCT/EP2004/004981

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/49319 A (BLANKENSTEIN GERT ; OESTERGAARD STEEN (DK)) 30 September 1999 (1999-09-30) the whole document	1-35
A	WO 02/38262 A (EVOTEC AG.; MUELLER TORSTEN (DE); SCHNELLE THOMAS (DE)) 16 May 2002 (2002-05-16) the whole document	1-35
X	US 2002/088712 A1 (MILES ROBIN R) 11 July 2002 (2002-07-11) the whole document	1-41
A	DE 198 60 117 A (EVOTEC BIOSYSTEMS AG) 13 July 2000 (2000-07-13) the whole document	36-41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP04/4981**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

EP04/4981

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. claims 1-35

fluid microsystem with a holding device, without specifying
how the latter functions and use thereof

2. claims 36-41

electrode arrangement for holding suspended particles in a
channel.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter Application No
PCT/EP2004/004981

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6432630	B1	13-08-2002	AT 211258 T 15-01-2002
		AU 4113297 A 26-03-1998	
		CA 2264389 A1 12-03-1998	
		DE 69709377 D1 31-01-2002	
		DE 69709377 T2 14-08-2002	
		WO 9810267 A1 12-03-1998	
		DK 925494 T3 01-07-2002	
		EP 0925494 A1 30-06-1999	
		JP 2002503334 T 29-01-2002	
		NO 991051 A 27-04-1999	
		US 2003044832 A1 06-03-2003	
WO 9949319	A	30-09-1999	AU 2848099 A 18-10-1999
			EP 1066531 A1 10-01-2001
			WO 9949319 A1 30-09-1999
			JP 2002507750 T 12-03-2002
WO 0238262	A	16-05-2002	DE 10055921 A1 29-05-2002
			AU 1701602 A 21-05-2002
			WO 0238262 A1 16-05-2002
			EP 1331986 A1 06-08-2003
			JP 2004512944 T 30-04-2004
			US 2004040848 A1 04-03-2004
US 2002088712	A1	11-07-2002	NONE
DE 19860117	A	13-07-2000	DE 19860117 A1 13-07-2000
			AT 253410 T 15-11-2003
			DE 59907639 D1 11-12-2003
			WO 0000292 A1 06-01-2000
			EP 1089824 A1 11-04-2001
			US 6749736 B1 15-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC P2004/004981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01L3/00 B03C5/02 B01J19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01L B03C B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 432 630 B1 (BLANKENSTEIN GERT) 13. August 2002 (2002-08-13) Spalte 7, Zeilen 3-12; Abbildung 6	1-35
A	AHN C H ET AL: "A fully integrated micromachined magnetic particle manipulator and separator" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1994, MEMS '94, PROCEEDINGS, IEEE WORKSHOP ON OISO, JAPAN 25-28 JAN. 1994, NEW YORK, NY, USA, IEEE, 25. Januar 1994 (1994-01-25), Seiten 91-96, XP010207750 ISBN: 0-7803-1833-1 das ganze Dokument	1-35



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10.2.04

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Skowronski, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1 2004/004981

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99/49319 A (BLANKENSTEIN GERT ; OESTERGAARD STEEN (DK)) 30. September 1999 (1999-09-30) das ganze Dokument	1-35
A	WO 02/38262 A (EVOTEC AG ; MUELLER TORSTEN (DE); SCHNELLE THOMAS (DE)) 16. Mai 2002 (2002-05-16) das ganze Dokument	1-35
X	US 2002/088712 A1 (MILES ROBIN R) 11. Juli 2002 (2002-07-11) das ganze Dokument	1-41
A	DE 198 60 117 A (EVOTEC BIOSYSTEMS AG) 13. Juli 2000 (2000-07-13) das ganze Dokument	36-41

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004981

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) würde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-35

Fluidisches Mikrosystem mit Haltereinrichtung ohne darauf einzugehen wie diese Haltevorrichtung funktioniert und sein Verwendung

2. Ansprüche: 36-41

Elektrodenanordnung zur Halterung suspendierter Partikel in einem Kanal

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC/P2004/004981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6432630	B1	13-08-2002	AT 211258 T 15-01-2002
		AU 4113297 A 26-03-1998	
		CA 2264389 A1 12-03-1998	
		DE 69709377 D1 31-01-2002	
		DE 69709377 T2 14-08-2002	
		WO 9810267 A1 12-03-1998	
		DK 925494 T3 01-07-2002	
		EP 0925494 A1 30-06-1999	
		JP 2002503334 T 29-01-2002	
		NO 991051 A 27-04-1999	
		US 2003044832 A1 06-03-2003	
WO 9949319	A	30-09-1999	AU 2848099 A 18-10-1999
		EP 1066531 A1 10-01-2001	
		WO 9949319 A1 30-09-1999	
		JP 2002507750 T 12-03-2002	
WO 0238262	A	16-05-2002	DE 10055921 A1 29-05-2002
		AU 1701602 A 21-05-2002	
		WO 0238262 A1 16-05-2002	
		EP 1331986 A1 06-08-2003	
		JP 2004512944 T 30-04-2004	
		US 2004040848 A1 04-03-2004	
US 2002088712	A1	11-07-2002	KEINE
DE 19860117	A	13-07-2000	DE 19860117 A1 13-07-2000
		AT 253410 T 15-11-2003	
		DE 59907639 D1 11-12-2003	
		WO 0000292 A1 06-01-2000	
		EP 1089824 A1 11-04-2001	
		US 6749736 B1 15-06-2004	